



MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

N° 899.205

Classif. Internat.:

H.01B/H.026

Mis en lecture le:

16 -07- 1984

LE Ministre des Affaires Economiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;**Vu le procès-verbal dressé le 20 mars 1984 à 14 h.35*

au Service de la Propriété industrielle

ARRÊTE :

Article 1. - Il est délivré à la Sté dite : KABEL- UND GUMMIWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT abgekürzt "KABELWERK EUPEN"
MANUFACTURES DE CABLES ELECTRIQUES ET DE CAOUTCHOUC
S.A. en abrégé "CABLERIE D'EUPEN" AKTIENGESELLSCHAFT
Malmedyer Strasse 9, Eupen

repr. par le Cabinet Bede à Bruxelles

un brevet d'invention pour: Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung
flexibler Kabelschutzrohre mit Kabeleinziehdraht

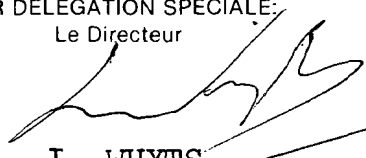
Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 13 avril 1984

PAR DELEGATION SPECIALE:

Le Directeur


L. WUYTS

Die Gesellschaft :

Kabel- und Gummiwerke, Aktiengesellschaft abgekürzt :
 "Kabelwerk Eupen", Manufactures de Câbles Electriques et
 de Caoutchouc, Société Anonyme, en abrégé :
 "Câblerie d'Eupen", Aktiengesellschaft
 in B-4700 EUPEN (Belgien)

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung flexibler
 Kabelschutzrohre mit Kabeleinziehdraht

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung flexibler Kabelschutzrohre mit Kabeleinziehdraht.

Bei der Verlegung von Kabeln in Kabelschutzrohren geht man im allgemeinen so vor, daß man erst das Kabelschutzrohr verlegt und anschließend das Kabel mit Hilfe des Kabeleinziehdrahts in das Kabelschutzrohr einzieht. Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen wird nun angestrebt, möglichst lange Kabelschutzrohre zu verlegen, vor allem dann, wenn Lichtwellenleiter-Kabel (LWL-Kabel) zu verlegen sind. Bisher wird der Kabeleinziehdraht in das gesondert gefertigte Kabelschutzrohr nachträglich eingezogen, was mühsam und zeitraubend ist, mit dem weiteren Nachteil, daß die maximale Ziehdrahtlänge beschränkt ist, da es bei zu großer Ziehdrahtlänge beim Einschieben des Ziehdrahts zu einem Ziehdrahtstau kommen kann. Auch besteht die Gefahr, daß der bereits vor dem Auslegen des Kabelschutzrohrs in das

- 1 Schutzrohr eingeschobene Ziehdraht beim Verlegen derart innerhalb des Kabelschutzrohres verrutscht, daß eines seiner Enden nicht mehr greifbar ist.
- 5 Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein Herstellungsverfahren für flexible Kabelschutzrohre bekanntzugeben, bei welchen der Kabeleinziehdraht bereits bei der Kabelschutzrohr-Herstellung mit eingearbeitet wird, so daß das nachträgliche Einziehen des Kabeleinziehdrahts in das
10 fertige Kabelschutzrohr entfällt.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß man in den Rohrspritzkopf, vorzugsweise Winkel-, Quer- oder Offsetspritzkopf, den Draht einführt und bis zur wenigstens teilweisen Verfestigung des
15 Rohrs in Abstand zur Rohrrinnenfläche hält.

Der erfindungsgemäß bereits bei der Kabelschutzrohr-Herstellung in das Kabelschutzrohr eingearbeitete Einziehdraht kann nach der Verlegung des Kabelschutzrohres
20 zum Einziehen des gewünschten Kabels innerhalb des Kabelschutzrohres frei verschoben werden, da durch die angegebene Maßnahme (Abstand zur Rohrrinnenfläche bis zur teilweisen Verfestigung des Rohres) der Draht erst dann in Berührung mit der Rohrrinnenfläche gerät, wenn keine
25 Gefahr mehr besteht, daß der Draht an der Rohrrinnenfläche festklebt, oder gar in die Rohrwand eindringt. Beim Verlegen des Kabelschutzrohres braucht lediglich das äußere Kabeleinziehdrahtende fixiert werden, beispielsweise am entsprechenden Kabelschutzrohrende, so daß nicht zu be-
30 fürchten ist, daß sich der Draht beim Verlegen innerhalb des Rohres in unerwünschter Weise verschiebt.

Beim Spritzen des Kabelschutzrohres könnte der Draht vom bereits fertiggestellten Rohrmaterial mitgenommen werden.
35 Günstiger ist es jedoch, wenn man den Draht erfindungsge-

1 maß in den Rohrspritzkopf schiebt, mit einer Drahtvor-
 schubgeschwindigkeit, welche wenigstens gleich der Rohr-
 extrusionsgeschwindigkeit ist. Man stellt auf diese Weise
 den ordnungsgemäßen Nachschub des Drahtes unter allen
 5 Umständen sicher. Auch ist gewährleistet, daß die einge-
 zogene Drahtlänge der Länge des ausgelegten Kabelschutz-
 rohres entspricht. Würde man beispielsweise den Draht
 von der Aufwickeltrommel für das bereits fertiggestellte
 Kabelschutzrohr ziehen lassen, so ergäbe sich eine zu
 10 geringe Drahtlänge, da sich der von der Wickeltrommel
 gezogene Draht zwangsläufig längs einer der Wickeltrommel-
 achse nächstgelegenen Berührlinie an der Rohrrinnenfläche
 anlegen würde. Diese Berührlinie ist jedoch in aller Regel
 kürzer als das ausgelegte Rohr.

15

Ein von spulenartigen Wickeln abgezogener Draht hat natur-
 gemäß einen Wickeldrall und häufig sogar leichte Knicke,
 die beim Einschieben des Drahtes in den Rohrspritzkopf zu Be-
 schädigungen oder gar Brüchen des Drahtes führen können,
 20 aber auch zu Beschädigungen oder gar Brüchen des Kabel-
 schutzrohres, da nach Beendigung der Führung des Drahtes
 in Abstand zur Rohrrinnenfläche dieser sofort gegen die
 ggf. noch plastische Rohrwandung andrückt. Zur Vermeidung
 dieser Nachteile wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß
 25 man den Draht vor dem Einführen in den Rohrspritzkopf
 richtet.

In Verbindung mit den vorstehend besprochenen erfindungs-
 gemäßen Maßnahmen, aber auch unabhängig von diesen, ist
 30 es von großem Vorteil, wenn man die Rohrrinnenfläche und/
 oder den Draht mit Gleitmittel versieht, um die Rei-
 bungskräfte beim Einziehen des gewünschten Kabels wesent-
 lich herabzusetzen. Zu große Reibungskräfte können ein
 Reißen des Kabels oder auch des Drahtes hervorrufen. Be-
 35 sonders kostengünstig ist es, wenn man die Rohrrinnenfläche

- 1 und/oder den Draht mit Gleitmittel besprüht. Dabei erhält
man bei relativ geringem verspritzten Gleitmittelvolumen
eine gleichmäßige Gleitmittelverteilung auf große Flä-
chen, wenn man in einer Weiterbildung der Erfindung das
5 Gleitmittel unter Gaszufuhr oder unter Flüssigkeitsdruck
versprüht. Als Gleitmittel kommen Mineralöle, Slikonöle,
Glycerin, Wachs (insbes. Paraffin oder Olefin) oder PTFE
(Polytetrafluourethylen) oder dergl. in Frage.
- 10 Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Her-
stellung von Kabelschutzrohren, mit einem Kabeleinzieh-
draht nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren. Um
mit baulich einfachen Mitteln zu erreichen, daß der
eingezogene Draht in Abstand zur Rohrrinnenfläche bleibt,
15 bis das Rohr wenigstens teilweise verfestigt ist, wird
vorgeschlagen, ein den Draht umgebendes Drahtführungs-
rohr innerhalb des Kabelschutzrohres einzusetzen,
welches sich vom Rohrspritzkopf bis in einen Bereich
wenigstens teilweiser Verfestigung des Kabelschutzrohres
20 erstreckt.

Um die Bedienung der Vorrichtung zu vereinfachen, ins-
besondere um beim Anfahren der Vorrichtung das Kali-
brieren des Kabelschutzrohres durch das Drahtführungs-
25 rohr ungehindert vornehmen zu können, wird vorgeschlagen,
daß das Drahtführungsrohr im Rohrspritzkopf axial ver-
schiebbar ausgebildet ist. Das Drahtführungsrohr kann
dann aus dem Rohrspritzkopf ggf. ganz herausgezogen
werden, solange bis die Vorrichtung so weit einge-
30 stellt ist, daß ein einwandfrei kalibriertes Kabelschutz-
rohr erzeugt wird.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß
das Drahtführungsrohr mit wenigstens einer Gleitmittel-
35 Zuführung ausgebildet ist. Das Drahtführungsrohr kann
somit eine Doppelfunktion wahrnehmen, nämlich neben der

- 1 Führung des Drahtes auch noch die Schmierung von Draht und/oder Rohrrinnenfläche.

Es wird hierbei vorgeschlagen, daß man das Drahtführungs-
5 rohr doppelwandig ausbildet, um das Gleitmittel unmittelbar durch die Doppelwand hindurchführen zu können. Um in einfacher Weise sowohl Draht als auch Rohrrinnenfläche gleichzeitig durch wenigstens eine Gleitmittel-Spritzdüse mit Gleitmittel versehen zu können in einem Bereich mit
10 nicht mehr allzu heißer Rohrrinnenfläche, wird vorgeschlagen, daß an dem in das Kabelschutzrohr hineinragenden Drahtführungsrohrende wenigstens eine Gleitmittel-Spritzdüse vorgesehen ist. Diese kann also am entsprechenden Ende des zwischen den Doppelwänden des Führungsrohrs
15 gebildeten Ringraums angeordnet und mit diesem verbunden sein.

Um in zuverlässiger Weise ein Einschieben des Drahtes mit der gewünschten Geschwindigkeit mit baulich ein-
20 fachen Mitteln zu erzielen, wird eine Draht-Vorschubeinrichtung mit wenigstens einem, vorzugsweise vier, synchron angetriebenen Druckrollen-Paaren vorgeschlagen, zwischen welchen der Kabeleinziehdraht läuft. Im Falle von vier synchron angetriebenen Druckrollen-Paaren ist
25 absolut sichergestellt, daß kein Schlupf zwischen dem Draht und den Druckrollen auftritt, so daß eine an die Druckrollen gekoppelte Meßeinheit eine genaue Messung der Draht-Vorschubgeschwindigkeit zuläßt. Auch ist der die Draht-Vorschubeinrichtung verlassende Draht ge-
30 richtet, so daß eine gesonderte Draht-Richteinrichtung nicht mehr erforderlich ist.

Zur genauen Abstimmung der Draht-Vorschubgeschwindigkeit mit der Rohrextrusionsgeschwindigkeit wird eine Ge-
35 schwindigkeits-Meßeinheit zur Messung der Rohrextrusions-

1 geschwindigkeit vorgeschlagen, vorzugsweise in Form eines
digitalen Meßwertaufnehmers. Diese Geschwindigkeits-
Meßeinheit hat besonders einfachen Aufbau, wenn sie mit
einem die Drehzahl eines auf dem Kabelschutzrohr ab-
5 rollenden Tastrades verbunden ist. Um Schlupf zu
vermeiden, ist das Tastrad gegen das Kabelschutzrohr
vorgespannt, am einfachsten aufgrund seines Gewichts.

Zur genauen gegenseitigen Abstimmung der genannten Ge-
10 schwindigkeiten wird eine an die beiden Meßeinheiten an-
geschlossene Auswerteschaltung vorgeschlagen, welche aus
der Differenz der gemessenen Geschwindigkeiten ein
Regelsignal zur Regelung der Drahtvorschub-Geschwindigkeit
und/oder der Rohrextrusionsgeschwindigkeit abgibt im
15 Sinne einer Verringerung der Differenz.

Hierbei kann die Auswerteschaltung eine Rohrlängen-
Feststelleinheit umfassen. Bei Verwendung digitaler Meß-
wert-Aufnehmer genügt es, wenn die Rohrlängen-Feststell-
20 einheit einen an einen der beiden digitalen Meßwert-Auf-
nehmer angeschlossenen Impulszähler als wesentliches
Bauelement umfaßt.

Die Erfindung betrifft schließlich ein Kabelschutzrohr
25 mit eingesetztem Kabeleinziehdraht, welches dadurch ge-
kennzeichnet ist, daß der Draht mindestens die Länge des
Kabelschutzrohres hat und der Innenumfang des Kabelschutz-
rohres mit Gleitmittel versehen ist. Bevorzugt ist das Ka-
belschutzrohr nach dem vorstehend beschriebenen erfindungs-
30 gemäßen Verfahren hergestellt.

Die Erfindung wird im folgenden an einem Ausführungsbei-
spiel an Hand der beigefügten Zeichnung erläutert.

35 Es zeigt:

Fig.. 1 eine schemaartige Gesamtansicht einer er-
findungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung
flexibler Kabelschutzrohre mit Kabeleinziehdraht;

- 1 Fig. 2 eine Detailansicht teilweise im Schnitt der
Anordnung in Fig. 1 im Bereich des Rohrspritz-
kopfes;
- 5 Fig. 3 die Anordnung gemäß Fig. 1, jedoch mit heraus-
gezogenem Drahtführungsrohr;
- Fig. 4 das Detail A in Fig. 2 in vergrößertem Maßstab;
- 10 Fig. 5 einen Schnitt nach Linie V-V in Fig. 3 durch
den Kabelspritzkopf.

Die in Fig. 1 schemaartig dargestellte Vorrichtung 10 zur Herstellung von Kabelschutzrohren mit Kabeleinzieh-
draht erhält den Draht 12 beispielsweise von einer Spule
14 und das Kunststoffmaterial für das Kabelschutzrohr 16 von einem Schneckenextruder 18 mit Extruder-Antriebsmotor 20. Vom Schneckenextruder 18 führt eine Leitung 22 in einen Rohrspritzkopf 24, welcher in den Figuren 2, 3 und 5 in
weiteren Einzelheiten dargestellt ist. Der Rohrspritzkopf 24 erhält ferner den Draht 12 über eine Draht-Vorschubeinrichtung 26 zugeliefert. Ein Antriebsmotor der Draht-Vorschubeinrichtung 26 ist in Fig. 1 mit 28 bezeichnet. Das vom Rohrspritzkopf 24 abgegebene, noch nicht erhärtete
Kabelschutzrohr 16 samt eingesetztem Draht 12 durchläuft eine Kalibrierhülse 30 in einer Stirnwand eines Kühlge-
häuses 32. Im Kühlgehäuse 32 befinden sich in nicht dargestellter Weise eine Reihe von Abkühlbecken zur Abkühlung des Kabelschutzrohrs auf Raumtemperatur. Das
abgekühlte Kabelschutzrohr wird mittels eines nicht dargestellten Bedruckungsgeräts, beispielsweise mit einer Kabelkennzeichnung, bedruckt werden. Es schließt sich ein in Fig. 1 wiederum dargestelltes Tastrad 34 an als Teil eines digitalen Meßwertaufnehmers 36 zur Messung der
Rohrextrusionsgeschwindigkeit v_R . Es folgt eine Rohr-

- 1 Vorschubeinrichtung (Abzug) 38, welche auf die Rohr-
extrusionsgeschwindigkeit v_R eingestellt ist. Das
fertige Kabelschutzrohr wird auf eine Aufwickelspule
40 aufgewickelt, welche von einem Motor 42 angetrieben
5 ist. Der Regelung der Drehgeschwindigkeit des Motors 42
dient eine Durchhang-Steuerung welche durch eine sog.
Tänzerrolle 44 verwirklicht sein kann. Die Rolle 44 ist
an einem Schwenkhebel 46 gelagert, wobei der Schwenk-
winkel von einer Winkelmeßeinheit 48 gemessen wird.
- 10 Eine durch einen Block 50 symbolisierte Auswerteschal-
tung steuert die Vorrichtung 10. Sie ist hierzu über
entsprechende, strichliert angedeutete Leitungen sowohl
mit den Motoren 20, 28 und 42 verbunden als auch mit der
15 Winkelmeßeinheit 48 und der Geschwindigkeits-Meßeinheit
36, insbesondere mit einem digitalen Meßwertaufnehmer 52
in Form beispielsweise eines optischen Abtastkopfes,
welcher ein Strichraster des Rades 34 abtastet. Hierzu
kann der Meßwertaufnehmer 52 an einem das Rad 34 haltern-
20 den in Richtung auf das Rohr 16 vorgespannten (Zugfeder
54 am anderen Hebelarm) angebrachten Doppelarmhebel 56
angebracht sein. Zur Messung der Draht-Vorschubgeschwindigkeit v_D
ist die Auswerteschaltung 50 ferner mit der Drahtvorschub-
einrichtung 26 verbunden, insbesondere mit einem Dreh-
25 geschwindigkeitsmesser an einer Druckrolle 58 der aus
insgesamt 4 Druckrollen-Paaren aufgebauten Draht-Vorschub-
einrichtung 26.

Die Auswerteschaltung 50 regelt nun die Draht-Vorschub-
geschwindigkeit v_D durch entsprechende Ansteuerung des
30 Motors 28 derart, daß die Differenz zwischen der Draht-
vorschubgeschwindigkeit v_D und der Rohrextrusionsge-
schwindigkeit v_R verschwindet. Die Auswerteschaltung 50
kann eine Anzeige, insbesondere Digitalanzeige 60,
35 aufweisen, um den Ist-Wert der Draht-Vorschubgeschwindig-

1 keit anzuzeigen und ggf. die effektive Draht- und Rohrlänge, um die ggf. automatische Herstellung von Chargen mit unterschiedlicher Rohrlänge zu ermöglichen. Zur Messung der effektiven Rohrlänge kann es genügen, wenn man
5 einen Impulszähler 62 an den digitalen Meßwertaufnehmer 52 anschließt, da die aufgezählten Impulse zur jeweiligen Rohrlänge proportional sind.

In Fig. 1 erkennt man schließlich noch ein in den Figuren
10 2 bis 5 detaillierter dargestelltes Drahtführungsrohr 66, mit einem gabelförmigen Anschlußrohr 68. Das Drahtführungsrohr 66 ist gemäß den Fig. 4 und 5 doppelwandig ausgebildet, mit einer äußeren Rohrwand 70 und einer inneren Rohrwand 72. In den zwischen den beiden Wänden
15 70 und 72 gebildeten Ringraum 74 mündet das Anschlußrohr 68 ein. Der eine Gabelschenkel 76 des Anschlußrohres 68 ist mit einem Gleitmittel-Vorratsbehälter 78 verbunden, und zwar über eine Leitung 80. In der Leitung 80 befindet sich eine Zuführpumpe 82 sowie ggf. ein Druckmesser 84.
20 Die Pumpe 82 ist über eine Steuerleitung mit der Auswerteschaltung 50 verbunden, so daß die Druckmittel-Zufuhr in den Ringraum 74 des Drahtführungsrohrs 70 durch die Auswerteschaltung 50 automatisch steuerbar ist. Als Gleitmittel kommt Mineralöl, Silikonöl, Glycerin,
25 Wachs oder dergl. in Frage. An den anderen Gabelschenkel 86 des Anschlußrohres 68 ist eine Druckluftleitung 88 angeschlossen, welche in einem Druckluftmotor 90 endet. Dieser Druckluftmotor 90 ist wiederum mit der Auswerteschaltung 50 zur Steuerung der Vorrichtung 10 verbunden.
30 Durch das Anschlußrohr 68 am in den Fig. 1 bis 4 rechten Ende des Drahtführungsrohrs 66 kann also im vorgegebenen Verhältnis Druckluft und Gleitmittel in den Ringraum 74 gepreßt werden, um dann durch Gleitmittel-Spritzdüsen 92 am in den Fig. 1 bis 4 linken Ende des Drahtführungsrohrs
35 66 hindurch sowohl auf die Rohrrinnenfläche 94 als auch auf den Umfang des Drahtes 12 gesprüht zu werden.

- 1 Die Spritzdüsen 92 können beispielsweise dadurch ge-
bildet werden, daß man die am Rohrende zusammengebogenen
und miteinander dicht verbundenen, insbesondere ver-
schweißt, Wände 70 und 72 dort mit axialen Bohrungen .
5 versieht.

Das Drahtführungsrohr 66 ist in Richtung seiner Rohrachse
96 verschiebbar gelagert, und zwar zwischen einer in Fig. 2
dargestellten, am weitesten links liegenden Arbeits-
10 position und einer am weitesten rechts liegenden Rück-
zugsposition gemäß Fig. 3. In der Arbeitsposition be-
findet sich das linke Rohrende in einem derart großen
Abstand vom Spritzkopf 24, daß das vom Rohrspritzkopf 24
erzeugte und bis in den Bereich des Rohrendes 96 gelangte
15 Kabelschutzrohrmaterial bereits teilweise verfestigt ist.
Der innerhalb der inneren Wand 92 des Drahtführungsrohrs
66 geführte, im Idealfall konzentrisch zur Rohrachse
verlaufende Draht 12, darf folglich anschließend an das
Rohrende 96 ohne weiteres die Rohrrinnenfläche 94 be-
20 rühren, ohne daß befürchtet werden muß, daß der Draht 12
an der Rohrrinnenfläche 94 festklebt, oder gar in die
Rohrwand eindringt. Während das Kabelschutzrohr 16 also
in Richtung A der Fig. 2 (von rechts nach links) mit der
Rohrextrusionsgeschwindigkeit v_R am Rohrende 96 vorbeii-
25 bewegt wird, wird die Rohrrinnenfläche 94 mit Gleitmittel
besprüht, dementsprechend auch der in der gleichen Richtung
und möglichst mit derselben Geschwindigkeit sich be-
wegende Draht 12.

- 30 Für die richtige Draht-Vorschubgeschwindigkeit v_D sorgt
die bereits erwähnte Draht-Vorschubeinrichtung 26, welche
gemäß Fig. 2 aus 4 Druckrollen-Paaren 98 besteht sowie
einer Vorgelegewelle 100. Man erkennt ferner Einstell-
schrauben 102 für die gegenseitige Andruckkraft der
35 Druckrollen-Paare 98. Um ein Richten des Drahtes in zwei

- 1 zueinander senkrechten Richtungen zu erreichen, ist
beispielsweise eines der 4 Druckrollen-Paare um 90°
gegenüber den anderen verdreht angeordnet.
- 5 Der grundlegende Aufbau des Rohrspritzkopfs 24 geht aus
den Fig. 2 und 3 hervor. Ein zur Rohrachse 94 koaxialer
zylindrischer Grundkörper 104 weist eine durchgehende
Axialbohrung 106 auf, deren Durchmesser im wesentlichen
dem Außendurchmesser des Kabelschutzrohres 16 entspricht.
- 10 Ein an den Schneckenextruder 18 gemäß Fig. 1 ange-
schlossener Zuführstutzen 108 des Grundkörpers 104 ist mit
einer in die Bohrung 106 radial einmündenden Zuführbohrung
110 versehen, durch welche das plastifizierte Kunststoff-
material in die Bohrung 106 transportiert wird. Ein in
15 den Figuren mit einer Kreuz-Schraffur versehener, hülsen-
förmiger Spritzdorn 112 durchsetzt die Bohrung 106 über
ihregesamte Länge und ist in einer entsprechend dimensio-
nierten Aufnahmebohrung 114 einer am Grundkörper 24 be-
festigten Abschlußplatte 116 gelagert. Der Außendurch-
20 messer des Spritzdorns 112 entspricht im wesentlichen dem
Innendurchmesser des herzustellenden Kabelschutzrohres 16.
Auf diese Weise wird ein an den Kanal 110 angeschlossener
Ringraum 118 zwischen dem Innenumfang der Bohrung 106
und dem Außenumfang des Dorns 112 gebildet, welcher
25 dem Kabelschutzrohr-Querschnitt entspricht. Durch Zu-
führen von plastifiziertem Kunststoffmaterial in diesen
Raum unter Druck durch die Leitung 110 erreicht man, daß
am in den Fig. 2 und 3 linken Ende der Bohrung 106 das
noch weiche Kunststoffmaterial in Rohrform austritt. In
30 der sich anschließenden Kalibrierhülse 30 wird der Außen-
durchmesser des Rohres genau auf das gewünschte Maß ge-
bracht. Dabei tritt der Draht 12 in das in Fig. 2 rechte
Ende des Drahtführungsrohrs 66 ein. An diesem Ende sind
die beiden Wände 70 und 72 miteinander abdichtend ver-
35 bunden, insbesondere durch Verschweißen, so daß der

- 1 Ringraum 74 gemäß Fig. 1 allseits geschlossen ist, bis
auf die Düsen 92 am gegenüberliegenden Ende und auf das
gabelförmige, in den Ringraum 74 einmündende Anschluß-
rohr 68.
- 5 Wie die Fig. 2 und 5 zeigen, entspricht der Innendurch-
messer des hülsenförmigen Spritzdorns 112 gerade dem
Außendurchmesser des Drahtführungsrohrs 66, so daß das
Drahtführungsrohr 66 von der Hülse 112 angenähert ko-
10 axial zum Kabelschutzrohr 16 gehalten wird. Der sich
an den Rohrspritzkopf 24 nach links bis zum Rohrende 96
anschließende Rohrabschnitt hat daher stets ausreichenden
Abstand zum Kabelschutzrohr 16.
- 15 Dieser Abstand ist jedoch beim Anfahren der Vorrichtung 10
nicht gewährleistet, da das Vorlaufende des im Spritzkopf
24 hergestellten Kabelschutzrohres nicht formstabil ist.
Auch kann es anfänglich an der Kalibrierhülse 30 zu einem
Materialstau kommen. Beim Anfahren der Vorrichtung 10 wird
20 folglich das Drahtführungsrohr 66 in seine Rückzugs-
stellung gemäß Fig. 3 zurückgezogen, wobei ggf. auch die
Drahtvorschubeinrichtung 26 entsprechend zurückzuziehen
ist. Sobald ein gut kalibriertes Kabelschutzrohr vor-
liegt, wird das Drahtführungsrohr 66 durch das rechts-
25 seitige Ende des Rohrspritzkopfes 24 bis in die Arbeits-
position gemäß Fig. 2 vorgeschoben. Dann wird im Schnell-
gang der Draht-Vorschubeinrichtung 26 von dieser der
Draht 12 in das Kabelschutzrohr 16 eingeschoben, bis er
das freie Rohrende erreicht hat. Dann erst wird die
30 vorstehend beschriebene Auswerteschaltung 50 in Gang gesetzt,
welche die Draht-Vorschubgeschwindigkeit v_D an die Rohr-
extrusionsgeschwindigkeit v_R anpaßt.

Aufgrund der gleichen Geschwindigkeiten ergibt sich auch
35 exakt die gleiche Länge von Kabelschutzrohr 16 und inner-

- 1 halb des Kabelschutzrohrs verlaufendem Einziehdraht 12
(in gestrecktem Zustand des Kabelschutzrohrs 16). Von
den elastischen Eigenschaften des Kabelschutzrohres beim
Aufwickeln auf die Trommel 40 gemäß Fig. 1 abhängig, folgt der
5 Draht 12 mehr oder weniger der Rohrachse des aufge-
wickelten Kabelschutzrohres.

Das Kabelschutzrohr besteht vorzugsweise aus Hochdruck-
Polyäthylen (HDPE). Da die einzuziehenden Kabel, ins-
10 besondere Lichtwellenleiter-Kabel, entweder mit Poly-
äthylen (PE) oder Weich-Polyvinylchlorid (PVC) um-
mantelt sind, ergibt sich eine geringe Reibung zwischen
Kabel und Rohrwandung beim Einziehen des Kabels auf-
grund der Schmierung der Rohrrinnenfläche 94 mit Gleit-
15 mittel. Da auch der Draht 12 mit Gleitmittel versehen
ist, ist auch dessen Reibungskraftbeitrag beim Einziehen
eines Kabels gering. Die ringförmig am Drahtführungs-
rohr 96 vorgesehenen Sprühdüsen 92 versprühen einen
weitgefächerten Schleier feinsten Gleitmittel-Tröpfchen,
20 die sich als Nebel auf die Rohrrinnenfläche 94 und die
Ziehdrahtoberfläche niederschlagen und so für gute
Ausnützung des Gleitmittels sorgen. Das Material des
Kabelschutzrohrs im Bereich des Rohrendes 96 ist zwar
bereits teilweise verfestigt, jedoch noch heiß, so daß
25 das aufgesprühte Gleitmittel haftet.

Sämtliche Vorgänge des Herstellungsprozesses, nämlich
die Extrusion des Kabelschutzrohres, das fortwährende
Einschieben des Ziehdrahts, das Pumpen und Besprühen
30 mit Gleitmittel, laufen kontinuierlich ab. Nach Be-
endigung des Herstellungsverfahrens werden der Schnecken-
extruder 18, die Draht-Vorschubeinrichtung 26 sowie die
Pumpen 82,90 abgeschaltet, sodann die Draht-Vorschub-
einrichtung 26 zurückgefahren und das Drahtführungsrohr
35 (doppelwandiges Stahlrohr) aus dem Kabelschutzrohr sowie
dem Rohrspritzkopf (Offset-Kopf) herausgezogen.

- 1 Erfindungsgemäß können Kabelschutzrohre mit über 1.000 m Länge ohne weiteres in einem Stück verlegt werden mit anschließendem Einziehen des Kabels.

5

10

15

20

25

30

35

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung flexibler
Kabelschutzrohre mit Kabeleinziehdraht

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung flexibler Kabelschutzrohre mit Kabeleinziehdraht, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß man in den Rohrspritzkopf, vorzugsweise Winkel-, Quer- oder Offsetspritzkopf, den Draht einführt und bis zur wenigstens teilweisen Verfestigung des Rohres in Abstand zur Rohrrinnenfläche hält.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß man den Draht in den Rohrspritzkopf schiebt mit einer Drahtvorschubgeschwindigkeit (v_D), welche wenigstens gleich der Rohr-Extrusionsgeschwindigkeit (v_R) ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß man den Draht vor dem Einführen in den Rohrspritzkopf richtet.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder

- 1 dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß man die Rohrrinnenfläche und /
oder den Draht mit einer Gleitschicht oder Gleitfilm
ausbildet.
- 5
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß man die Rohrrinnenfläche und/
oder den Draht mit Gleitmittel besprüht.
- 10 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß man als Gleitmittel ein Mine-
ral-Öl, ein Silikon-Öl oder andere organische Flüssig-
keiten verwendet, w.z.B. Glycerin.
- 15 7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß man als Gleitmittel organische
Medien verwendet, w.z.B. Wachs, insbesondere Paraffin
oder Olefin oder PTFE (Polytetrafluorethylen).
- 20 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß man das Gleitmit-
tel sei es unter Gaszufuhr (mit Treibgas) oder mit
Flüssigkeitsdruck versprüht.
- 25 9. Vorrichtung zur Herstellung von Kabelschutzrohren mit
einem Kabeleinziehdraht nach dem Verfahren nach einem
der vorhergehenden Ansprüche, g e k e n n z e i c h -
n e t durch ein den Draht (12) umgebendes Drahtfüh-
rungsrohr (66) innerhalb des Kabelschutzrohres (16),
30 welches sich vom Rohrspritzkopf (24) bis in einen
Bereich wenigstens teilweiser Verfestigung des Kabel-
schutzrohres (16) erstreckt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch g e k e n n -
35 z e i c h n e t , daß das Drahtführungsrohr (66) im

- 1 Rohrspritzkopf (24) axial verschiebbar ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Drahtführungsrohr
5 (66) mit wenigstens einer Gleitmittel-Zuführung aus-
gebildet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das Drahtführungsrohr doppel-
10 wandig (Wände 70,72) ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 11 oder 12, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß an dem in das Ka-
belschutzrohr hineinragenden Drahtführungsrohrende
15 (96) wenigstens eine Gleitmittel-Spritzdüse (92) vor-
gesehen ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, g e -
k e n n z e i c h n e t durch eine Drahtvorschubein-
20 richtung (26), vorzugsweise mit wenigstens einem, am
besten 4 synchron angetriebenen Druckrollen-Paaren (98),
zwischen welchen der Kabeleinziehdraht (12) läuft.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, g e -
25 k e n n z e i c h n e t durch eine, vorzugsweise an
eine der Druckrollen (58) gekoppelte Meßeinheit zur
Messung der Drahtvorschubgeschwindigkeit (v_D), vorzugs-
weise in Form eines digitalen Meßwertaufnehmers.
- 30 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, g e -
k e n n z e i c h n e t durch eine, vorzugsweise mit
einer die Drehzahl eines auf dem Kabelschutzrohr ab-
rollenden Tastrades (94) verbundenen Geschwindigkeits-
Meßeinheit (36) zur Messung der Rohrextrusionsge -
35 schwindigkeit (v_R), vorzugsweise in Form eines digita-
len Meßwertaufnehmers.

- 1 17. Vorrichtung nach Anspruch 9, g e k e n n z e i c h -
n e t durch eine an die beiden Meßeinheiten ange-
schlossene Auswerteschaltung (50), welche aus der Dif-
ferenz der gemessenen Geschwindigkeiten (v_R, v_D) ein
5 Regelsignal zur Regelung der Drahtvorschubgeschwindig-
keit und/oder der Rohr_extrusionsgeschwindigkeit ab -
gibt im Sinne einer Verringerung der Differenz.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch g e k e n n -
10 z e i c h n e t , daß die Auswerteschaltung (50) eine
Rohrlängen-Feststelleinheit (62) (Meßeinrichtung) um-
faßt.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch g e k e n n -
15 z e i c h n e t , daß die Rohrlängen-Feststelleinheit
(62) einen an einen der beiden digitalen Meßwertauf-
nehmer angeschlossenen Impulszähler umfaßt.
20. Kabelschutzrohr mit eingesetztem Kabeleinziedraht, da-
20 durch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Draht
mindestens die Länge des Kabelschutzrohres (16) hat
und der Innenumfang (94) des Kabelschutzrohres (16)
mit Gleitmittel versehen ist.
- 25 21. Kabelschutzrohr, hergestellt nach dem Verfahren nach
einem der Ansprüche 1 bis 8.

Brussel, dem **20 MARS 1984**

i.A.: Kabel- und Gummiwerke Aktiengesellschaft

i.A.: CABINET BEDE, R.van Schoonbeek



